

Los pliegues cutáneos como predictores del porcentaje graso en futbolistas profesionales

M. ARRUDA¹, M.A. COSSIO-BOLAÑOS², D. PORTELLA³.

¹Jefe del Departamento de Ciencias del Deporte de la FEF.
Universidade Estadual de Campinas, S.P. Brasil.

²Doctorando en Ciencias del Deporte de la FEF.
Universidade Estadual de Campinas, S.P. Brasil.

³Fisiologista del Sport Club Corinthians, S.P. Brasil.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar los pliegues cutáneos que mejor predicen el porcentaje de grasa de futbolistas profesionales Peruanos a partir de tres ecuaciones. Para lo cual, se estudiaron 136 futbolistas profesionales evaluándose el peso corporal (kg), la estatura (m) y los pliegues cutáneos (mm) tricipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo y pantorrilla. Los resultados fueron analizados a través de la estadística descriptiva de la media aritmética (X) y desviación estándar (DE) y la estadística inferencial de regresión múltiple StepWise ($p < 0,001$). Los resultados señalan que el % de grasa corporal hallado por las tres ecuaciones sugieren que los pliegues cutáneos tricipital, subescapular, suprailíaco y abdominal, explican mejor el % de grasa en relación a los pliegues del muslo y la pantorrilla media.

Palabras claves: Pliegues cutáneos, Fútbol, ecuaciones, % de grasa.

Abstract

The aim of this study was to determine the best predictors skinfold fat percentage Peruvian professional footballers from three equations. To this end, we studied 136 professional football players evaluated body weight (kg), height (m) and skinfold (mm) triceps, subscapular, suprailiac, abdominal, thigh and calf. The results were analyzed through descriptive statistics of the arithmetic mean (X) and standard deviation (SD) and inferential statistics multiple stepwise regression ($p < 0.001$). The results indicate that the % body fat found by the three equations suggest that the triceps skinfold, subscapular, suprailiac and abdominal best explain the % fat in relation to the folds of the thigh and calf average.

Keywords: Skinfolts, Football, equations, % fat.

Introducción

Desde muchos años, tanto entrenadores como investigadores vienen intentando percibir la jerarquía e interacción de los diversos factores que posibilitan el éxito competitivo[1] en diversas

modalidades deportivas, por ello, es importante abordar las evaluaciones fisiológicas en el fútbol de manera específica diferenciándolos de otros deportes[2] Pues es necesario considerar algunos factores que contribuyen al éxito deportivo como el aspecto técnico, táctico, físico, y psicológico[3,4], así como los parámetros bioquímicos, fisiológicos, biomecánicos y antropométricos que posibilitan un mejor control del rendimiento deportivo. En ese sentido, las variables antropométricas más significativas para evaluar al futbolista son la estatura, peso corporal y el % graso corporal[5,6], así como el fraccionamiento de la composición corporal en masa muscular y masa adiposa[7,8].

Correspondencia:

Dr. Miguel de Arruda
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Educação Física. Av., Erico veríssimo 701, Cidade
Universitária – 13083-851.
Caixa Postal 6134. Campinas, São Paulo, Brasil.
Email: miguela@fef.unicamp.br

En la actualidad las comisiones técnicas que trabajan en el fútbol realizan evaluaciones físicas con la intención de auxiliar en el diagnóstico en la prescripción y control de las cargas de entrenamiento[9], donde muchas investigaciones [7,8,10,11,12,13,14,15] utilizan el método antropométrico[8] aplicando ecuaciones de regresión para predecir el porcentaje de grasa corporal de atletas y no atletas[16] teniendo como variables predictoras los pliegues cutáneos, circunferencias corporales, peso corporal, estatura y edad respectivamente[17] donde dichas ecuaciones en su mayoría consideran entre 2 a 6 pliegues cutáneos para predecir tanto la densidad como el porcentaje de grasa corporal. No existiendo de esta forma un consenso sobre cuales regiones anatómicas podrían predecir con precisión el porcentaje de grasa de futbolistas. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar los pliegues cutáneos que mejor predicen el porcentaje de grasa de futbolistas profesionales peruanos.

Material y Métodos

Para el presente estudio se estudiaron 136 futbolistas profesionales participantes de la 1ra División de la Federación Peruana de fútbol de los años 2006-2008 con promedio de edad de $X=27,9\pm 3,92_{\text{años}}$, siendo el estudio descriptivo de corte transversal.

En relación a la evaluación de las medidas antropométricas se utilizaron protocolos internacionales estandarizados, evaluando el peso corporal (kg), la estatura (m) y seis pliegues cutáneos, respectivamente.

Para la evaluación del peso corporal se utilizó una balanza digital con una precisión de (200g) de marca Tanita con una escala de (0 a 150 kg) y

para la estatura por medio de un estadiómetro de aluminio graduada en milímetros, presentando una escala de (0-2,50m), siguiendo las recomendaciones de Gordon, Chumlea, Roche[18].

Respecto a la adiposidad, fueron seleccionados seis pliegues cutáneos, como son el pliegue tricipital, subescapular, suprailiaco (oblicua), abdominal (vertical), muslo y pantorrilla media. Para lo cual, se utilizó un compás de pliegues de marca Harpenden que ejerce una presión constante de (10gr/mm²), valiéndose de las sugerencias de Guedes[19].

Finalmente, fueron seleccionadas 3 ecuaciones de % graso, los cuales son ampliamente utilizados en nuestro medio para predecir el %G de futbolistas. Las ecuaciones son: de Cossio-Bolaños, et.al[2] propuesta para futbolistas Peruanos, la ecuación de Boileau, et.al.[20], para sedentarios (no-atletas) y la ecuación de Faulkner[21] propuesta para nadadores (atletas). Ver tabla 1.

Los resultados fueron analizados a través de la estadística descriptiva de media aritmética (X), desviación estándar (DE) y el coeficiente de variación (CV). Así también se utilizó el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson (r) ($p<0,001$).

Por otro lado, respecto a la inferencia estadística se utilizó el análisis de regresión múltiple StepWise con el objetivo de determinar el nivel predictivo del % de grasa a partir de los pliegues cutáneos ($P<0,001$). Finalmente todo el tratamiento estadístico fue procesado en el software Sigma Estat 11.0.

Resultados

La tabla 2 muestra las características antropométricas de los jugadores de fútbol

Modelo	Ecuación	Edad
Modelo- Cossio - Bolanos	$\%G = \Sigma(\text{TR}+\text{SE}+\text{SI}+\text{AB})/(6,0478*0,507)$	18-30
Modelo- Boileau	$\%G = 1,35(\Sigma\text{TR}+\text{SE})-0,012(\Sigma\text{TR}+\text{SE})^2-4,4$	Todas
Modelo- Faulkner	$\%G = (\Sigma\text{TR}+\text{SE}+\text{SI}+\text{AB})*0,153+5,723$	18 - 25

Tabla 1. Modelos matemáticos usados (ecuaciones) para predecir el % Graso de futbolistas profesionales

profesional Peruano, donde las variables evaluadas como edad (años), peso corporal (kg), estatura (m) y los pliegues cutáneos (mm) muestran valores relativamente homogéneos, ya que el coeficiente de variación (CV) en todas las variables muestran valores inferiores al 33%. Cabe resaltar que la variable antropométrica del pliegue suprailíaco muestra mayor desviación estándar y consecuentemente un coeficiente de variación de CV=32,01%, siendo el pliegue que presenta mayor variación en relación a los demás puntos anatómicos.

Los valores de correlación producto-momento de Pearson se observan en la tabla 3, donde el % de grasa a partir de las tres ecuaciones fue correlacionada con los seis pliegues cutáneos. Estos valores muestran una alta correlación ($p < 0,001$) con los cuatro primeros pliegues (tricipital, subescapular, suprailíaco y abdominal). Esto permite destacar que los pliegues del muslo y la pantorrilla media muestran bajos niveles de correlación, los cuales serían poco significativos a la hora de explicar el % de grasa de los futbolistas del presente estudio.

Variables	X	DE	CV
Edad (años)	27,9	3,92	14,05
Peso (kg)	75,54	7,58	9,77
Estatura (m)	1,77	0,06	3,39
Tricipital (mm)	7,24	2,2	30,38
Subescapular (mm)	10,89	2,45	22,5
Suprailíaco (mm)	11,37	3,64	32,01
Abdominal (mm)	13,44	4,17	31,02
Muslo (mm)	8,46	2,58	30,5
Pantorrilla (mm)	8,75	1,49	17,03

Tabla 2. Caracterización de la población estudiada (N=136)

	Tr	Se	Si	Ab	Mu	Pa
Cossio-Bolanos	0,766*	0,803*	0,873*	0,834*	0,425	0,578
Boileau, et.al.	0,862*	0,868*	0,616*	0,684*	0,457	0,579
Faulkner	0,655*	0,792*	0,915*	0,945*	0,362	0,410
*= 0,001						

Tabla 3. Correlación de Pearson (r) entre ecuaciones de % de grasa y pliegues cutáneos

Las tablas 4, 5 y 6 muestran los valores de predicción del % graso a partir de las ecuaciones de Cossio-Bolaños, Boileau y Faulkner, donde los resultados muestran que cuando se predice a partir de un pliegue los valores de R^2 muestran entre (0,375-0,893), sin embargo, cuando se aumentó un segundo pliegue los rangos aumentan a (0,710-0,995), aumentando el poder de explicación del % graso, sobre todo en la ecuación de Boileau.

Por otro lado, cuando se adicionó un tercer y cuarto pliegue cutáneo los valores de R^2 mejoraron ostensiblemente (0,766-0,999), determinándose que cuanto más pliegues sean considerados mejor será la capacidad de predicción del % graso. Sugiriéndose de esta forma el uso de tres o cuatro pliegues cutáneos para predecir el % graso de futbolistas Peruanos o inclusive la sumatoria de dichos pliegues. Además podemos destacar que la

Modelos	β				Constante	R^2			
	Tr	SE	Si	Ab		R		EPE	P
1a	0,941	--	--	--	4,36	0,766	0,583	0,533	Ns
1b	--	0,933	--	--	1,008	0,803	0,641	0,687	<0,001
1c	--	--	0,526	--	5,194	0,873	0,760	0,321	<0,001
1d	--	--	--	0,46	4,988	0,834	0,694	0,389	<0,001
2a	0,595	0,649	--	--	-0,212	0,905	0,817	0,503	<0,001
2b	0,554	--	0,396	--	2,659	0,959	0,918	0,248	<0,001
2c	0,583	--	--	0,334	2,46	0,932	0,867	0,322	<0,001
2d	--	0,518	0,37	--	1,33	0,945	0,892	0,377	<0,001
2e	--	0,493	--	0,294	1,85	0,886	0,782	0,543	<0,001
2f	--	--	0,352	0,190	4,61	0,798	0,795	1,290	<0,001
3a	0,438	0,377	0,309	--	0,376	0,991	0,982	0,160	<0,001
3b	0,508	0,336	--	0,237	0,644	0,953	0,905	0,37	<0,001
3c	0,525	--	0,286	0,127	2,405	0,967	0,933	0,228	<0,001
3d	--	0,511	0,363	0,01	1,35	0,945	0,891	0,386	<0,001
4a	0,438	0,372	0,305	0,006	0,39	0,991	0,982	0,164	<0,001

Tabla 4. Valores de predicción (StepWise) del % graso (método Cossio-Bolanos) a partir de cuatro pliegues cutáneos en futbolistas profesionales

ecuación de Cossio-Bolanos fue propuesta para futbolistas, la ecuación de Boileau para sedentarios y finalmente, la ecuación de Faulkner para atletas (nadadores), siendo estas dos últimas no específicas. Por lo tanto, todas estas ecuaciones son usadas con frecuencia en nuestro medio como predictores del % graso de futbolistas. Sin embargo, la intención del presente estudio fue únicamente determinar los pliegues que mejor predicen el % graso a partir de dichas ecuaciones, donde los

resultados sugieren el uso de 3 o 4 pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, suprailíaco y abdominal) para predecir con mayor precisión el % graso. Cabe resaltar que para las evaluaciones de las variables del presente estudio se utilizaron únicamente metodologías antropométricas y serían necesarias el uso de técnicas más sofisticadas para contrastar y confirmar dichos resultados, como el pesaje hidrostático o inclusive el método actual DEXA, considerado como patrón de oro.

Modelos	β				Constante	R^2			
	Tr	SE	Si	Ab		R		EPE	P
1a	1,37	--	--	--	6,02	0,862	0,741	0,543	<0,001
1b	--	1,3	--	--	1,73	0,868	0,751	0,739	<0,001
1c	--	--	0,479	--	10,5	0,616	0,375	0,67	<0,001
1d	--	--	--	0,487	9,38	0,684	0,464	0,663	<0,001
2a	0,904	0,873	--	--	-0,121	0,988	0,995	0,106	<0,001
2b	1,17	--	0,206	--	5,14	0,893	0,794	0,508	<0,001
2c	1,1	--	--	0,25	4,6	0,915	0,835	0,464	<0,001
2d	--	1,16	1,31	--	1,85	0,879	0,767	0,714	<0,001
2e	--	1,16	--	0,098	2,01	0,873	0,759	0,758	<0,001
2f	--	--	0,113	0,401	9,26	0,689	0,466	0,670	<0,001
3a	0,9	0,866	0,007	--	-0,107	0,988	0,995	0,107	<0,001
3b	0,905	0,876	--	0,003	-0,131	0,998	0,995	0,109	<0,001
3c	1,11	--	0,025	0,268	4,61	0,838	0,834	1,500	<0,001
3d	--	1,16	0,138	0,01	1,82	0,879	0,766	0,731	<0,001
4a	0,9	0,879	0,02	0,017	-0,147	0,988	0,995	0,108	<0,001

Tabla 5. Valores de predicción (StepWise) del % graso (método Boileau) a partir de cuatro pliegues cutáneos en futbolistas profesionales

Discusión

Desde el punto de vista fisiológico, son varios los autores que incluyen los factores antropométricos como elementos determinantes del rendimiento deportivo en especial en el fútbol[13,22,23], considerando de esta forma que los atletas básicamente se interesan en la pérdida del peso[24], ya que dicho exceso podría perjudicar el rendimiento óptimo. En ese sentido, con la intención de determinar los pliegues cutáneos que mejor predicen el % graso de futbolistas a partir

de técnicas doblemente indirectas (tres ecuaciones) los resultados muestran que los pliegues cutáneos que mejor se correlacionan con las tres ecuaciones de predicción del % graso son los pliegues tricipital, subescapular, suprailíaco y abdominal ($r=0,616-0,945$), siendo estos valores similares a los encontrados por López, et,al[25], investigando en sujetos deportistas y no-deportistas. A su vez, podemos destacar que el pliegue que presenta mayor correlación con el modelo de Cossio-Bolaños es el pliegue suprailíaco, en el modelo Boileau el pliegue subescapular y en el modelo Faulkner el

Modelos	β				Constante	R²			
	Tr	SE	Si	Ab		R		EPE	P
1a	0,55	--	--	--	8,4	0,655	0,424	0,428	ns
1b	--	0,63	--	--	5,53	0,792	0,624	0,481	ns
1c	--	--	0,377	--	8,1	0,915	0,835	0,182	<0,001
1d	--	--	--	0,357	7,59	0,945	0,893	0,157	<0,001
2a	0,288	0,492	--	--	4,94	0,846	0,710	0,433	<0,001
2b	0,237	--	0,321	--	7,02	0,948	0,896	0,191	<0,001
2c	0,219	--	--	0,309	6,64	0,73	0,945	0,141	<0,001
2d	--	0,312	0,283	--	5,77	0,969	0,938	0,196	<0,001
2e	--	0,194	--	0,291	6,36	0,961	0,922	0,221	<0,001
2f	--	--	0,17	0,227	7,41	0,972	0,944	0,115	<0,001
3a	0,156	0,262	0,261	--	5,43	0,981	0,962	0,158	<0,001
3b	0,186	0,135	--	0,27	5,91	0,98	0,959	0,167	<0,001
3c	0,190	--	0,146 ,	0,204	6,62	0,983	0,982	0,2589	<0,001
3d	--	0,202	0,174	0,155	6,12	0,988	0,976	0,124	<0,001
4a	0,154	0,154	0,154	0,154	7,78	0,999	0,999	0,002	<0,001

Tabla 6. Valores de predicción (StepWise) del % graso (método Faulkner) a partir de cuatro pliegues cutáneos en futbolistas profesionales

pliegue abdominal, respectivamente. Estos resultados muestran evidencias de variabilidad en los diferentes puntos anatómicos evaluados, el cual, ya fue observado por varios estudios clásicos[26,27], donde Dauncey, Gandy, Gairdner[28] sugieren que sería razonable el uso de mayor número de pliegues cutáneos, sin embargo, algunos investigadores usan pocos, como uno. Esto originaría divergencias a la hora de analizar los resultados y sobre todo en el momento de mostrar los resultados a los atletas.

Por otro lado, algunos estudios muestran que el mejor predictor del % graso es el pliegue abdominal[25,29], así como el pliegue suprailíaco, abdominal y axilar en hombres no-atletas de 22-73 años[30] y segundo Demura, Sato[31] los pliegues cutáneos como el de la región pectoral, suprailíaco y abdominal explican mejor el % graso. Esto posiblemente por la tendencia de almacenar la grasa en la región central del cuerpo, así como fue observado en el presente estudio. Por lo tanto, se pueden conseguir mejores correlaciones al combinar varios pliegues con el % de grasa corporal, como sugiere López, et.al.[25], hecho que se observa en el presente estudio, cuando el R^2 ajustado aumenta progresivamente a partir del uso de dos, tres y cuatro pliegues cutáneos respectivamente. Esto en razón de que disminuye el error de predicción, especialmente con tres y cuatro pliegues cutáneos, debido a la variabilidad de las medidas en algunas regiones corporales, como destacan algunos estudios efectuados por Katch, Katch[32], Dusserre, Moulin, Vidal[33] y Sanchez-Muñoz[34] cuando señalan que el tejido adiposo es sumamente heterogéneo y depende mucho de la localización.

Conclusiones

A través de los resultados obtenidos en el presente estudio, queda en evidencia que para predecir el % graso de futbolistas profesionales sería necesario evaluar los pliegues tricipital, subescapular, suprailíaco y abdominal, ya que son los que explican mejor el % de grasa en relación a los pliegues del muslo y la pantorrilla media. Sugiriéndose de esta forma el uso de la sumatoria de tres y/o cuatro pliegues, así como la búsqueda de ecuaciones que engloben el uso de esas regiones anatómicas y de esta forma obtener un mejor grado de exactitud al momento de predecir el % graso corporal en futbolistas, sin dejar de lado la especificidad de la ecuación.

Bibliografía

1. **Garaganta, J., Marques, A.** A cerca da investigação dos fatores do rendimento em futebol. Ver. Paul. Paul. Educ. Fis. Sao Paulo, 10(2): 146-158, 1996.
2. **Cossio Bolaños, M.A., Valdez, F., Condori, R.** Estimación del porcentaje graso a través del método del área superficial en futbolistas. *Memorias VIII Congreso Panamericano de Educación Física*. Caracas, Venezuela, 2001.
3. **Bangsbo J.** The physiology of soccer with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 619: 100-155, 1994.
4. **Miller, R.A.** Small-game approach to tactical awareness. *Scholastic Coach* V 64, n 10, p 27-30, 1995.
5. **Silva, S.G., Pereira, J.L., KAiss, L., Kulaitis, A., Silva, M.** Diferenças antropométricas e metabólicas entre jogadores de futebol das categorias profissional, junior e juvenil. *Revista Treinamento desportivo*, v2, n3, 35-39, 1997.
6. **Reilly, T., Williams, A., Nevill, A., Franks, A.** A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of sports Sciences*, 18, 695-702, 2000.
7. **Reilly, T.; Bangsbo, J.; Franks, A.** Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, [S.l.]: Taylor & Francis, v. 18, p. 669-683, 2000.
8. **Fonseca, P.H., Fuke, K., Leal, D., Marins, J.** Antropometría de atletas profissionais de futebol: calculando o porcentual de gordura. *Marechal Cândido Rondon*, v.7, n.12, p.09-14, 1. sem, 2008.
9. **Vicente, J.G.V. López, J.G., Pascual, C.M.** Influencia de una Pre-temporada en el perfil Cineantropométrico de futbolistas. *Archivos de medicina del deporte*. 17(75), 9-20, 2000.
10. **Fonseca, P.H, Fuke, K., Bruno, G.** Constant error from the percentual of fat mass analyzed by different mathematical models applied to professional foot-ball athletes. *FIEP Bulletin*, v.76, p.284-288, 2006.
11. **Herrero, A., Cabañas, M.D., Maestre, I.** Morfotipo del futbolista profesional de la Comunidad Autónoma de Madrid. Composición corporal. *Biomecánica*, 12(1), pp. 72-74, 2004.
12. **Casajús, J. A.** Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *Torino*, v. 41, no. 4, p.463-469, 2001.
13. **Casajús, J.A.; Aragonés, M.T.** Estudio cineantropométrico del futbolista profesional español. *Arch. Med. Deporte*, 14, 59: 177-184, 1997.
14. **Díaz FJ, Montano JG, Melchor MT, García MR, Guerrero JH, Rivera AE, Tovar JA, Moreno MF.** Changes of physical and functional characteristics in soccer players. *Rev Invest Clin*; 55; 5: 528-534, 2003.

15. **Mazza, J.C., Carter, L., Reilly, T., Rienzi, E.** Futbolista sudamericano de elite. Morfología, analisis de juego y performance. *SOKIP* (Soccer kineanthropometric proyect (1). Ed., Biosystem, 1985.
16. **Napper, G.E., Vogler, E.W., Donnelly, J., Sanbornn, C.F.** Comparison of Hydrostatic weighing at residual volume and total lung capacity in children. *Research Quarterly for exercise and sport*, 5(2), 173-175, 1968.
17. **Moura, J., Rech, C., Fonseca, P., Zinn, J.** Validação de equações pára estimativa da densidade corporal em atletas de futebol categoria sub-20. *Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum*;5(2):22-32, 2003.
18. **Gordon, C., Chumlea, W., Roche, A.** *Stature recumbent length and weight*. In: Lohman, T., Roche, A. Martorell, R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Human Kinetics, p.03-05, 1988.
19. **Guedes, D.P.** Crescimento, Composição Corporal. *Princípios, técnicas e aplicações*. Associação dos Professores de Educação Física de Londrina. APEF, 2da Edic, 1994.
20. **Boileau, A.R., Lohman, T.G., Slaughter, M.H.** Exercise and body composition in children and youth. *Scan. J. Sport Sci.*, 7,17-27, 1985.
21. **Faulkner, J.A.** *Physiology of swimming and diving*. In. Falls, H. Exercise physiology. Baltimore, academic Press, 1968.
22. **Garganta, J. Maia, J., Silva, R., Natal, A.** A comparative study of explosive leg strenght in elite and non-elite young soccer players. En *Science and football II* (Ed. Reilly, T., calrys, J., Stibbe, A) E. EM.Spom: 304-305, 1993.
23. **Avelar, A., Santos, K., Serpeloni, E., Oliveira, F., Ritti Dias, R., Altimari, L., Gobbo, L.** Perfil antropométrico e de desempheño motor de atletas paranaenses de futsal de elite. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, *Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum*; 10(1):76-80, 2008.
24. **Carter, J.E.L.** *Physical structure of Olympic athletes*. Part II: Kinantrophometry of Olympic athletes. Basel: Karger, 1984.
25. **López, J.A., Ramos, O., Cabrero, J., García, C.** Una ecuación antropométrica para la determinación del porcentaje de grasa corporal en varones jóvenes de la población canaria. *Med. Clin (Barc)*, 108:207-213, 1997.
26. **Edwards, D.A.W.** Differences in the distribution of subcutaneous fat with sex and maturity. *Clin. Sci*. 10, 305-315, 1951.
27. **Garn, S.M.** Relative values of different fat folds in nutritional survey. *Am. J. Clin. Nutr.* 24, 1380-1381, 1971.
28. **Dauncey, M.J., Martín, A.D., Drinkwater, D.T.** Gross tissue masses in adult humans data from 25 dissections. *Human Biol*, 56, 459-473, 1984.
29. **Kissebah, A., Krakower, G.** Regional adiposity and morbidity. *Physiol rev*; 74:761-800, 1994.
30. **Paccini, M., Arsa, G., Glaner, M.** Indicadores de gordura abdominal: antropometria vs absortometria de raio-x de dupla energia. *Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum*;10(3):283-288, 2008.
31. **Demura S, Sato S.** Prediction of visceral fat area in Japanese adults: proposal of prediction method applicable in a field setting. *Eur J Clin Nutr*; 61(6):727-735, 2007.
32. **Katch, F.I.; Katch, V.L.** Measurement and prediction errors in body composition assessment and the search for the perfect prediction equation. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 51(1): 249-260, 1980.
33. **Dusserre, E. Moulin, P., Vidal, H.** Differences in RNA expression of the proteins secret by the adipocytes in human subcutaneous and visceral adipose tissues. *Biochim Biophys Acta*;1500(1):88-96, 2000.
34. **Sanchez-Muñoz, F., Macedo, R., Aguilar, F., Cruz, M.** Adipocinas, tejido adiposo y su relación con células del sistema inmune. *Gac Méd Mex Vol.* 141 No 6, 2005.